洋菇栽培

中國農村復興聯合委員會
臺灣省政府農林廳
編印

中華民國四十五年二月初版
中華民國五十五年九月修訂五版
指導員手冊〇一五一—園藝一三

農業推廣書刊
非賣品

台灣省農業推廣書刊
55,9,20,000

洋菇栽培

編者：農林廳　吳國璋
農林廳　趙　紐
農林廳農業試驗所　胡開仁
農林廳農業試驗所　宋細福
省農會　何銘樞
臺灣鳳梨公司實驗中心　鄔寬文

校閱者：農復會　陸之琳

中國農村復興委員會
臺灣省政府農林廳　編印

中華民國四十五年二月初版
中華民國四十六年十月再版
中華民國五　十年十月增訂三版
中華民國五十一年六月增訂四版
中華民國五十五年九月增訂五版

洋菇栽培

目次

第一章　洋菇的名稱及分類學的位置……農林廳農業試驗所　宋細福……一
一、科學名及普通名……一
二、分類學上的位置……一
三、形態與性狀……一
第二章　臺灣洋菇生產沿革……臺灣省政府農林廳　趙　紐……五
一、早年試驗及生產概況……五
二、近年發展的經過……六
第三章　洋菇生長過程及所需環境……臺灣省農會　何銘樞……九
一、溫　度……九
二、濕　度……一〇
三、通風換氣……一一
四、光　線……一二
五、氫離子濃度……一二
六、環境因子對洋菇形態之影響……一三

七、洋菇栽培時期……一五
第四章 洋菇品種……農林廳農業試驗所 宋細福……一八
(一)白色種類……一八
(二)乳白色種類……一九
(三)褐色種類……一九
第五章 栽培場地及設備……農林廳農業試驗所 胡開仁……一九
一、栽培場地應具備的條件……一九
二、栽培室的構造及設備……二〇
第六章 堆肥材料……臺灣鳳梨公司實驗中心 鄔寬文……二二
一、使用稻草配合的第一種方法……二三
二、使用稻草配合的第二種方法……二四
三、使用稻草配合的第三種方法……二五
四、使用香茅草的配合法……二六
五、使用稻草與甘蔗渣的配合法……二六
第七章 合成堆肥之製造……臺灣鳳梨公司實驗中心 鄔寬文……二七
一、醱酵之目的……二七

二、堆積場所……二八
三、堆積形狀……二九
四、堆積方法……二九
五、堆積時應注意事項……三〇
六、堆積醱酵成熟之合成堆肥徵狀……三一
第八章 培養程序及方法……臺灣鳳梨公司實驗中心 鄔寬文……三二
一、培養圖解……三二
二、培養時期……三四
三、培養前應注意事項……三四
四、築床……三五
五、下種……三六
六、覆土……三八
七、下種後菇舍之管理……四〇
第九章 採收……農林廳農業試驗所 胡開仁……四二
一、採收時期……四二
二、採收的方法……四二

三、採收次數……四三
四、採收量……四三
五、採收後菌床的整理……四三
第十章　產品規格及檢收站　臺灣省政府農林廳　吳國璋……四四
一、產品規格……四四
二、檢收站之設置……四六
第十一章　貯藏及包裝　臺灣省農會　何銘樞……五一
一、貯藏……五一
二、包裝……五二
三、包裝的方法……五三
四、運送……五三
附錄：
一、度量衡換算因數及常用計算公式……五四
二、攝氏—華氏溫度指標對照表……五五
三、濕度表及乾濕球溫度計之校正方法……五七

第一章　洋菇的名稱及分類學的位置

宋細福

一、科學名及普通名

洋菇的學名爲 *Agaricus compestris.* L. et Fr. 我國一般稱之爲洋菇，西洋菇或洋蘑菇，西洋松茸等，英名爲 Mushroom 法國稱之爲 Champignon 日本稱爲マッシュルーム，或原茸，西洋松茸，洋菌等。

二、分類學上的位置

洋菇屬隱花植物（*Cryptogamae*）眞菌綱（*Eumycetes*）擔子菌目（*Basidiomycetes*）傘菌科（*Agaricaceae*）原茸屬（*Agaricus compestris*）惟由於目前人工栽培之洋菇只具二支擔子梗（Sterigma）而野生的洋菇却具有四支擔子梗其形態及生理亦有顯著的差異，故有許多學者認爲目前人工栽培二支擔子梗的洋菇品種應稱之爲 *Agaricus bisporus*。

三、形態與性狀

洋菇之形態主要由營養器官（亦稱菌絲體）及繁殖器官（亦稱子實體）兩部份所構成，其菌絲體是由菌絲結合而成，菌絲則由胞子發芽發育而成。

（Ⅰ）胞子 (Spore)

洋菇胞子是着生在菌傘內之擔子梗上，初期爲白色，漸漸發育成熟時呈紫褐色，橢圓形大 5—7×4—5.5μ 很容易脫落，隨風飛散，一個子實體約有一五—一六億個胞子。

（Ⅱ）菌絲 (Mycellium)

菌絲是由胞子萌芽後之發芽管先端繼續生長蔓延而成，菌絲白色細長，有分枝如綿絮狀（圖２）在洋菜培養基時間稍長，或種植於堆肥後可以發現一種呈線狀之細胞體密生於菌絲上（圖３）。這種細胞體在水中很容易脫落游離在菌絲體外。如分離培養，亦有很強的生長能力。

（Ⅲ）子實體 (Fruit body)

洋菇之子實體在外觀上可分爲以下各部：

1 菌傘：菌傘似帽狀，色澤隨品種而異，

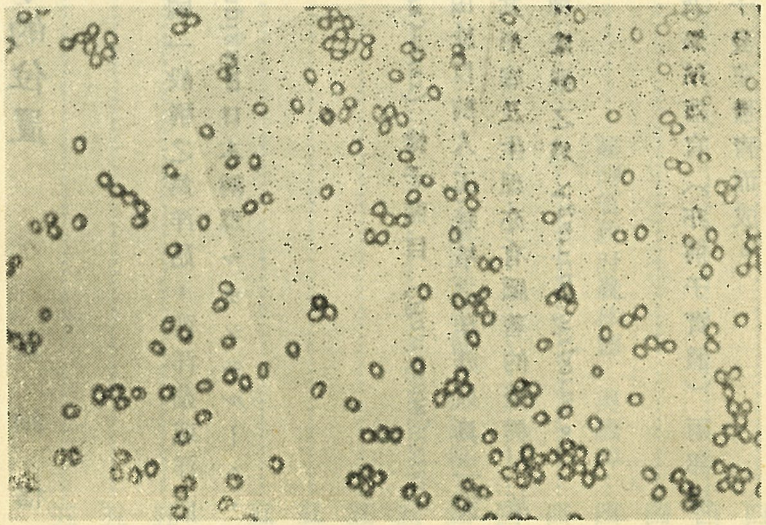

圖1　洋菇胞子

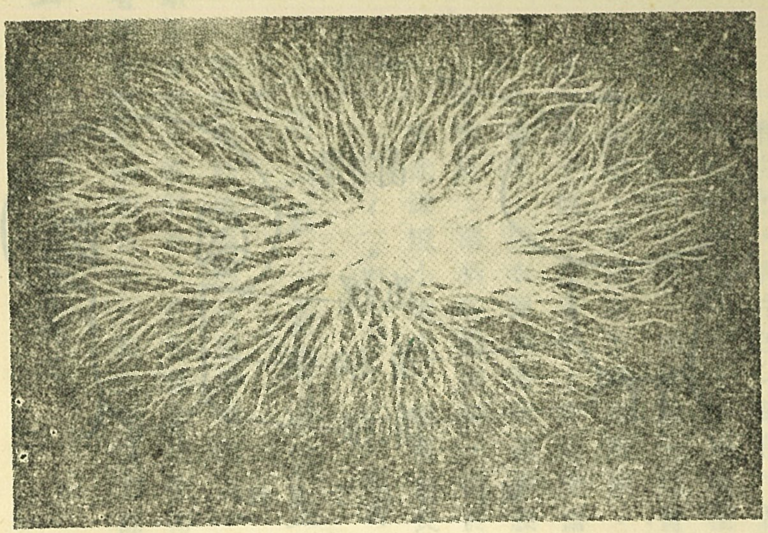

圖2　發育蔓延的菌絲狀態

圖3　長滿線胞體的洋菇菌絲

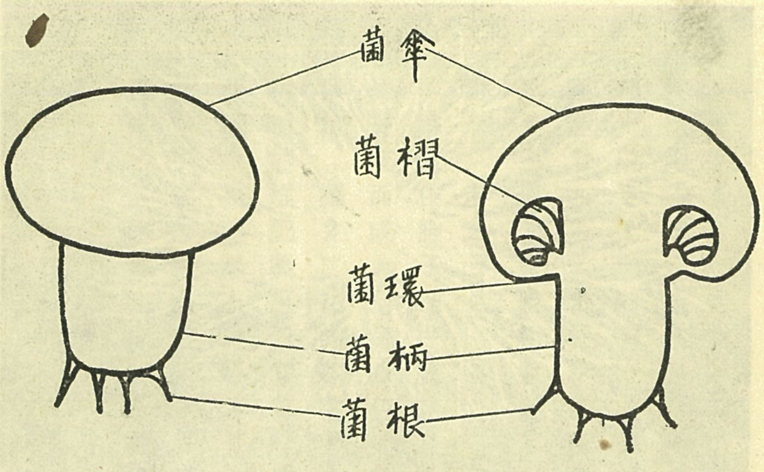

圖4　洋菇子實體

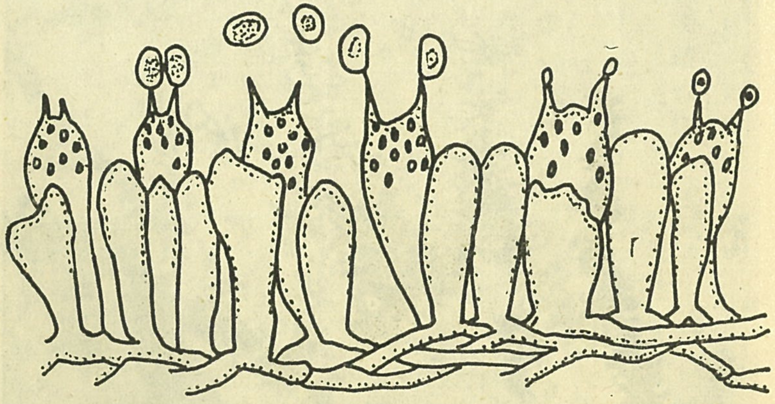

圖5　洋菇担子梗及胞子

有白色，乳白色（黃色）及褐色等。在菌膜未開前平均傘徑二・五～三公分，待菌傘全開時，平均傘徑可達八～一二公分。菌傘有保護果實體之功用，其表面平滑，絹絲狀，生育期間表面皮破裂形成毛茸與鱗片等附屬物。

2 菌褶：菌褶生於菌傘裡面，離生，呈放射狀，約有數百枚，表面子實層密生擔子柄，擔子柄上有兩支擔子梗，擔子梗上着生擔子胞子。

3 菌環：菌傘展開時周緣被膜破裂，下半部附着於菌柄，謂之菌環或菌圍。

4 菌柄：菌柄俗稱菌脚，位於菌傘中央，菌柄白色或灰白色，表面光滑，幼小時此脚短小肥大，逐漸伸長。在菌膜未開前平均柄徑一・五～一・七公分，長爲一・三～一・五公分，充分發育之菌柄長平均五～七公分，直徑平均一・八～二公分。

第二章　臺灣洋菇生產沿革

趙紐

臺灣洋菇事業的發展異常迅速，目前已成爲最受大衆歡迎的作物，帶給農村及罐頭工業鉅大的財富，此項成就完全得力於正確之政策，週詳的計劃，農友的努力和各有關機關的密切合作，茲分爲二方面介紹如下。

一、早年試驗及生產概況

臺灣省政府農林廳所轄臺灣省農業試驗所於民國四十二年在農復會的協助下開始研究，曾分向美日等國引進洋菇品種，進行菌種及培養材料等的栽培研究，至民國四十三年復有民間熱心養菇事業者參加試驗栽培，研究利用本省水稻生產之剩餘稻草，經多年努力調製而成合成堆肥培養洋菇，用以代替馬糞，方使臺灣洋菇走上商業栽培之途。植菇者利益豐厚，民國四十五年引起民間種菇熱潮，大量栽培，一時生產過剩，價格暴跌，每公斤只賣二—三元，農民遭此打擊，幾乎無人培植洋菇。後經加工專家研究加工製造洋菇罐頭，雖經數度失敗，終於克服困難，於民國四十九年在農復會辦理洋菇示範加工計劃下指定泉泰、大裕、同興、水果等四家工廠及苑裡、梧棲、龍井、清水、沙鹿、彰化市、芬園、花壇、西螺、斗六、古坑、林內、虎尾等十三鄉鎮推廣，並設立原料檢收站，依據臺灣省農林廳公佈之原料檢收規格檢收，示範加工著效，國外市場反應良好，遂使洋菇生產事業奠定了良好的基礎。

二、近年發展的經過

(一)臺灣發展洋菇的有利條件

臺灣的洋菇自民國四十九年開始製罐外銷，因品質優良，價格較歐美為低，遂暢銷於國際市場。本省生產洋菇的有利條件如下。

1 洋菇培養時間適逢農閑季節，成為農家副業，不影響正常農作物之生產。

2 洋菇栽培場地是利用草舍立體栽培，無土地問題，成本低廉。

3 培養洋菇的材料如稻草，竹子，化學肥料等均為農家所有的材料，菌種供應亦由本省自產。

4 栽培期間所需人力，因本省人力充沛，收穫期間男女老幼均可勝任工作。

5 栽培期甚短，投資不多，而收回迅速，利潤不薄。

6 廢床的堆肥，肥效甚佳，可做果園，菜園的肥料，有改良土壤肥力之功效。

7 洋菇生產季節適逢鳳梨工廠生產淡季，配合利用其設備加工，可降低生產成本，有利外銷。

8 洋菇的生產在產製銷方面均訂有計劃，對於安定農工生產，功效甚大。

(二)臺灣洋菇歷年生產情形

臺灣洋菇的栽培面積由民國四十五年的四千餘坪開始，中間曾因一度滯銷而短暫萎縮，直到民國四十九年又開始利用加工製罐，拓展外銷，在四縣市中選定十三鄉鎮計一、五九一戶農民參加供應，總產量三、八〇〇公噸，到民國五十五年已增加到二十個縣市一八一個鄉鎮，參加菇農達五八、二四三戶，總生產量三八、四五四公噸，為民國四十九年之十倍。歐美等國的洋菇事業因受環境

的影響其產量供應不濟，國際市場需要甚殷，依賴本省菇罐增加供應，此項新興作物今後能否獨步全球仍有待政府各有關單位加強試驗研究，推動農民投資改善設備，提高工廠製造成品的品質，降低生產成本。相信在農工雙方面的共同努力之下，本省洋菇事業仍有更進一步發展的前途。（附表）

附表：本省歷年洋菇產量情形

年期別	年度別	原料區分佈情形 縣市數	原料區分佈情形 鄉鎮數	栽培農戶	原料生產情形 面積（坪）	原料生產情形 總產量（公噸）	備註
四九—五〇	五十年	四	一三	一、五九一	一九五、〇〇〇	三、八〇〇	
五〇—五一	五十一年	九	六八	一三、四〇一	九四二、一〇八	一五、七一一	
五一—五二	五十二年	一六	一八七	四一、三七七	二、四二三、七八五	三八、六三九	
五二—五三	五十三年	一九	一六九	四二、九一二	一、七九九、四七一	二二、七一八	
五三—五四	五十四年	一九	一六五	四七、四八九	二、五八四、二五四	三二、四三九	
五四—五五	五十五年	二〇	一八一	五八、二四三	三、五〇一、三七四	三八、四五四	

第三章 洋菇生長過程及所需環境

何銘樞

一、溫度

溫度是栽培洋菇最主要的因素之一，在栽培期中如何保持適當的溫度，對產量有密切的關係。但是栽培期中所需溫度有二種，一為菌絲發育溫度，另一為洋菇菇體成長溫度。兩者有顯然的差別。洋菇子實體的形成，必須有溫度變化的刺激。菌絲發育時期的溫度為8—28°C，23—25°C時發育最旺盛，8°C以下低溫時停止生長。超過28°C以上的高溫時，有害菌類生長及促使害蟲的繁殖，並使洋菇菌絲死亡。洋菇菇體所需溫度較菌絲發育的溫度為低，普遍品種在8—18°C時將形成菇體，最適宜的溫度為13—16°C。若溫度超過20°C即停止形成菇體，如加上數天溫度常在21°C以上的高溫時，即將嚴重影響洋菇產量。

茲將主要幾種食用菇類菌絲及菇體發生所需溫度範圍及適溫列表如下：

種類＼溫度	菌絲發育溫度範圍	菌絲發育最適溫度	菇體發生溫度範圍	菇體發生最適溫度
洋菇	8～28°c	23～25°c	8～18°c	13～16°c

香菇	10～32°c	25～27°c	13～20°c {春菇13～15°c 秋菇15～20°c	15～17°c
滑子	8～33°c	24～27°c	6～10	7～8°c
榎茸	7～30°c	24～26°c	7～15	7～10
平茸	10～35°c	26～28°c	10～20°c	13～18°c
松茸	10～30°c	22～24°c	14～20°c	15～16°c

溫度又可影響發生期之長短，品質及病蟲害之發生。溫度維持在8—13°C時，洋菇可發生六個月。若溫度維持在15—18°C時只能維持三個月期間。就洋菇品質而言，高溫時菇體生長迅速，柄細長，菇傘易開裂，肉質粗，品質較差。低溫時菇體粗大肉質密緻，柄短，品質較優。

二、濕度

洋菇爲一種菌類，對溫度、濕度的變化極爲敏感，在研究其濕度時應分爲堆肥床及菇舍內濕度二種情形。

栽培所需堆肥濕度宜爲六〇%，若其濕度過濕或過乾菌絲發育均不良好。

菇舍內濕度（相對濕度）在菌絲發育時期宜調整六〇—六五%，若菇舍內濕度在七五%以上時即易發生病蟲害，相反地在六〇%之下時菇床會促使堆肥過份乾燥。

洋菇菇體發生時期菇舍內濕度需要比菌絲發育期爲高，約在八〇—八五%爲適宜。過濕（九〇%以上）時，在菇傘上易發生病害（水傷或細菌性斑點病），過乾（七〇%以下）時即床上急速乾燥，洋菇變硬，外表形成裂痕。若在五〇%以下濕度時菇體停止生長或枯死。

洋菇菇體之九〇%爲水分，菇體發生期將自菇床吸收多量水分，因此收穫後必須灑水補充水分，如菇床水分過多時，菌絲之生長將被窒息，縮短菇床壽命。栽培者須特別小心灑水。菇舍內濕度之測定，通常使用乾濕球，溫度計以乾濕兩球溫度差對表求濕度。

三、通風換氣

洋菇爲擔子菌類，無葉綠素，故無同化作用能力，而將消耗氧氣排出二氧化碳。菌絲發育期所消耗氧氣不太多，但菇體生長時所消耗氧氣甚多，因此在洋菇生長期管理上須在溫度及濕度變化最少範圍內做通氣工作，並須防止因通氣而引起過度水分蒸發，尤其是在洋菇生長期，必須經常施行換氣工作。

菇舍內溫度與濕度對換氣工作有相關關係，若室外溫度比室內溫度高時，室外空氣送入室內即提高濕度。相反時，室外溫度比室內溫度低時，室外空氣送入低溫，室內濕度即將降低。因此要保持菇舍內溫濕度不變化，應在室內外濕度相差較小時做換氣工作。洋菇生長期發生多量二氧化碳積存室內，而遲延生長，通常換氣充分的菇舍，洋菇結實，相反在換氣不良菇舍內洋菇生長亦不良，其菌絲滿佈菇床上（空中菌絲）呈一層膜，菇傘將變小，柄變細，容易開傘。若二氧化碳增加到五%以上，洋菇停止生長。大面積栽培之菇舍對此點需要特別注意。

灑水後洋菇菇體上留有水滴，應多做換氣工作使之蒸發；但在洋菇生長期間做急速的換氣工作將使洋菇菇體變褐色，因此換氣工作應緩慢施行。

四、光線

在栽培洋菇時直射光線對洋菇有不良影響，不但洋菇受害，室內溫度激變使菇床乾燥，因此洋菇露天栽培比較困難。依試驗證明少量間接光線可促進洋菇生長。黑暗場所易形成短且大之結實洋菇，而在光亮處即易形成徒長洋菇。

五、氫離子濃度（PH值）

菇床上氫離子濃度爲影響洋菇生理主要因素之一。洋菇菌絲生長繁殖時因產生碳酸及蓚酸使菇床漸趨酸性。（洋菇菌絲可生長的PH值範圍甚大，約自PH五・〇～八・〇。）依試驗，液體培養基PH值調整在六・八菌絲生長最佳，堆肥則在PH6.6±0.4生長均良好，一般認爲菇床PH值在六・八～七・〇最適宜。在覆土則宜在PH七・二。

堆肥在堆積醱酵中漸趨酸性，一般使用碳酸石灰，消石灰等調整之。

PH值是表示水溶液中存在的氫離子濃度的記號，PH值愈大則鹼性愈強，PH值愈小則愈酸性，其關係如下：

PH<7.0	酸性
PH=7.0	中性
PH>7.0	鹼性

PH值之測定，可採用各種電氣儀器及比色法等，其中以比色法爲最簡單，目前在臺灣所採用的大多爲BTB試紙比色法，依試紙對水溶液變色與標準色表比較可測定大約PH值。

六、環境因子對洋菇形態之影響

(一)高溫時

1 洋菇生長迅速，菇體小，柄細長，易開傘，品質差。

2 高溫又通氣不良時，傘形變甚小。

3 至洋菇形成期遇連續 20°C 以上高溫，即在覆土上產生空中菌絲。

4 繼續在 20°C 以上高溫將停止產生洋菇。

(二)低溫時

1 菇傘肉質變薄。

2 低溫又乾燥的時候，菇傘表皮變硬，因生長遲緩，菇傘表皮發生裂痕呈鱗片狀。

(三)過於乾燥時

1 菇床乾燥時不發生大型洋菇，往往在覆土下長大突然露出。

2 空中濕度低時，菇體變小，柄細長，易開傘。

3 覆土乾燥則菇體變硬外表發生龜裂。

(四)過於潮濕時

1 灑水過多時菇床上幼菇(Pinhead)變褐色後枯死，又菇柄皮將與肉質分離。

2 空中濕度將近一〇〇%，溫度又高時易在菇傘上生細菌性斑點病(黑點)。

3 灑水後，在菇傘上水滴一直不乾時洋菇容易引起病害(水傷)。

(五)換氣不良時

1 菇傘往往比菇柄小。

2 菇體呈畸形，變小，菇柄細長，易開傘。

3 換氣極不良時，即不發生洋菇而覆土上佈滿空中菌絲。

洋菇對栽培環境極為敏感其對生理上有重要關係者，例如下表：

環境因素／時期	溫度之範圍	適宜溫度	適宜濕度	PH之範圍	最適宜PH值	換氣
菌絲發育期	8~28°C	23~25°C	60~70%	5.5~8.5	6.8~7.0	少量
菇體發生期	8~18°C	13~15°C	80~85%	5.0~8.0	6.5~6.8	需要多量換氣

七、洋菇栽培時期

臺灣洋菇栽培大都為農村副業性栽培，很少有可完全控制溫濕度的設備，因此洋菇栽培必須適應大自然氣候之變化選定時期。若選定的季節不適宜終至完全失敗。

換一句話說，設備愈差栽培適期愈受限制。臺灣一般菇農均採用簡單草菇舍，對於大氣氣溫及濕度之影響甚少有緩衝作用，洋菇也就成為季節性作物，因受季節氣候

之影響，每年只能栽培一期，茲將本省中部栽培時期平均氣溫按旬別列表如下以供參考。

一、洋菇栽培所需環境

月份	九月			十月			十一月		
旬別	上	中	下	上	中	下	上	中	下
平均氣溫	26.3°C	28.2	27.1	24.6	23.2	22.9	20.4	21.3	17.1

月份	十二月			一月			二月		
旬別	上	中	下	上	中	下	上	中	下
平均氣溫	16.3°C	7.4	16.8	15.7	13.3	17.0	18.0	17.6	16.8

洋菇栽培雖自下種時開始，但在下種以前必須提早約一個月時間調製合成堆肥（菇床材料）。本省氣候之變化隨北部、中部、南部而略有差異。然相差溫度有限，栽培期差異也不大，茲將本省各地區適當栽培時期分配如下表：

工作＼地區	堆肥堆積時期	下種時期	收穫期間
北部	九月上中旬	十月中旬	十一月下旬～三月
中部	九月中下旬	十月中下旬	十一月下旬～三月
南部	九月中下旬	十月下旬	十二月上旬～三月

菇體發生最盛期間是開始採收起六〇天之間

由上表可知，臺灣洋菇下種時期宜自十月上旬至十月下旬，最遲不宜超過十一月中旬，過了十一月，氣溫下降對洋菇菌絲發育極爲不適宜。在冬季遇到嚴寒時，如無加溫裝置，下種的菌種將停止生長。

栽培期中必要之氣溫範圍爲①菌絲發育時期最適溫度23—25°C②菇體發生時期最適溫度爲13—15°C如氣溫超過21°C將無法形成洋菇。

在選定栽培時期時應考慮之問題爲生育所需的溫度及栽培全期所需日數。臺灣栽培洋菇所需日數自下種時起至採收完了約需五—六個月，其中菌絲發育所需時間爲一至二個月。其後約四—五個月才是洋菇採收時期。

本省一般栽培時期工作分配大約如下表：

本省中部洋菇栽培作業

月	旬	溫度	作業
九	上	26～27°c	
	中		
	下		製造堆肥
十	上	24～25°c	
	中		
	下		下種
十一	上	18～22°c	菌絲成長
	中		
	下		
十二	上	17～18°c	採收洋菇
	中		
	下		
一	上	16～17°c	
	中		
	下		
二	上	15～18°c	
	中		
	下		
三	上	19～21°c	
	中		
	下		

第四章　洋菇品種

宋細福

洋菇的培養種是由野生種改良而來，其形態及品質均較野生種爲優。在同一品種中發生的菌蕈，因環境不同所形成之形態與品質亦有差異，故在品種中又可分爲若干品系（Strain）。現在培養的品種（*Agaricus campestris*）可分 White species、Cream species 及 Brown species 三種。

〔一〕**白色種類**（Alaska group or white species）：白色美觀，小型，菌柄細長，品質中等，耐低溫，頗受培養者之歡迎。本品種中可分 Snow white, pure white, white queen, white king, cream white 及 golden white, 等品系。

〔二〕**乳白色種類**（Columbia group or cream species）：中型乃至大型，乳黃色，菌傘特別發達，品質欠佳，生產旺盛。

〔三〕**褐色種類**（Bohemia group or Brown species）：本種多培養在英國，故又名爲 English Variety，濃褐色，中型或大型，肉質緻密，香味強烈，品質良好，適於運輸，生產旺盛且耐高溫，所屬之品種有 Best English 與 Brown。

第五章　栽培場地及設備

胡開仁

本省位於亞熱帶，早晚氣溫變化很大，可說對洋菇生長不太理想，如能在栽培前對於栽培場地的選擇及設備加以注意，亦能達到洋菇栽培上所需之環境。

一、栽培場地應具備的條件

㈠交通方便，易於運銷。

㈡有充足的水源及良好的排水系統。

㈢栽培材料容易獲得。

㈣附近要有空地，可供堆肥材料堆積醱酵之用。

(五)周圍環境要清潔。

(六)栽培場內，不需強烈陽光照射，最適的光度爲〇・五至〇・六鬱閉度，濕度應爲八〇—八五%的相對濕度。

二、栽培室的構造及設備

本省洋菇栽培室，大都因陋就簡，利用現有的房舍與稻草搭蓋而成，這樣雖屬經濟，但對溫度與濕度的保持均欠理想，尤易招致病蟲害的發生。如欲長期生產，而有良好的收穫，最理想的栽培室是在山腹開鑿山洞，或地下室及半地下室，如有隧道，涵洞，廢礦等略加以修改，也可成爲良好的場所。惟小量的副業栽培，則在平地加以特別處理的設備亦可應用。

(一)栽培室的大小

普通栽培室的寬度爲三—五公尺，高自地面至天花板爲四—五公尺，長一〇—二〇公尺，通路爲六〇—七〇公分，主要仍應根據栽培床層數的多少及將來採收和作業便利而定（圖6）。

(二)牆壁

稻草菇舍是用稻草編紮的，特建栽培室是用水泥磚牆，厚約三〇—四〇公分，中塡紹緣木屑或塗板油貼普利龍等，可保持室內溫度與濕度不受室外溫度變化之影響。

(三)屋頂

普通用木板二層，上加水泥瓦，爲經濟計，用草覆蓋越厚越好。

(四)天花板

一般用防水三合板，最好用隔音板或水泥板，使之傾斜，不使水滴凝聚滴於栽培床上。

(五)門窗

要用二重式，外門與內門的距離應有一公尺，門寬也要一公尺，以便工作。窗也要內外二重，內窗玻璃或木板，外窗用尼龍紗網，以防蟲鼠等的侵入。

(六)換氣孔

在屋頂設小屋形的通氣棚或通氣管，換氣處要安裝調節器使換氣工作徐徐進行。

(七)冷氣和暖氣的裝置

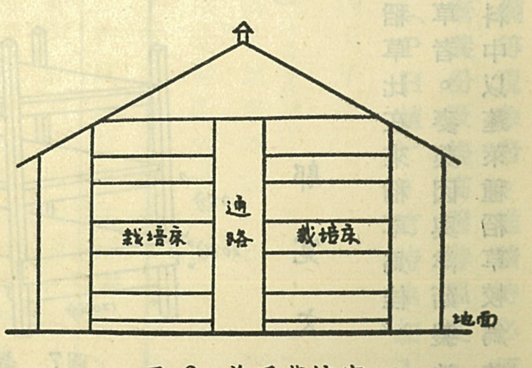

圖 6 普通栽培室

（七）應加裝暖氣和冷氣設備，以保持栽培室內的適當溫度，以利洋菇菌絲的發育和滋長，因為天氣過冷或過熱對洋菇生長都不利。

（八）栽培床

栽培床普通是用木板釘成，寬一二〇公分，深二〇公分，長度常隨栽培室的長度而定，普通都是一〇—二〇公尺，床的層數及間隔應依照栽培室大小與高低來決定，但通路間隔距離應維持七〇公分，上下兩層的距離不得少於六〇公分，以免妨礙工作。但本省菇農都用竹子編成（圖7）。

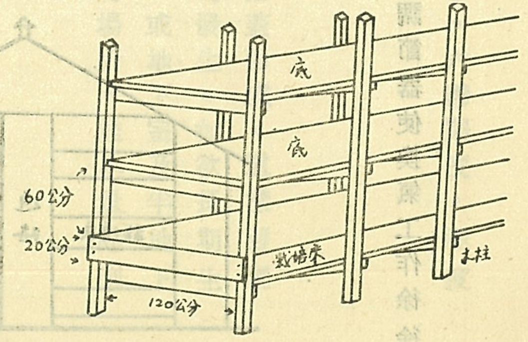

圖7 栽培床

第六章 堆肥材料

鄔寬文

在本省可利用於栽培洋菇的堆肥主要材料為稻草（蓬萊稻草比在來稻草為佳）。其次為蒸溜香茅油後之香茅草，亦有用甘蔗渣代替一部份稻草者。麥草因與洋菇製造堆肥期間不配合，醱酵亦比稻草困難，較少使用。在上述材料中以蓬萊種稻草較為普

遍。洋菇堆肥材料，應選擇便於搬運，品質新鮮無發霉及腐爛等現象者。堆積時必須加入適量之硫銨、尿素或氰氮化鈣（黑肥）以增加洋菇堆肥營養份及提高醱酵溫度，又應加入過磷酸石灰及碳酸鈣，以調節各翻堆時期之酸鹼度（PH值），有時也加入氯化鉀，以增加堆肥之鉀素。

一、使用稻草配合的第一種方法（此法普遍為菇農所使用）

（一）材料配合量

名稱	每坪用量（公斤）	備註
稻草	一〇〇	蓬萊種稻草切成四段。
水	一五〇	
硫銨	二・〇	堆積醱酵時加入化學肥料必須磨細撒佈均勻。
尿素	一・〇	同右
碳酸石灰（鈣）	二・五	第二次翻堆時加入碳酸鈣必須磨細撒佈均勻。
過磷酸石灰（鈣）	二・六—三・〇	第四次翻堆時加入，過磷酸石灰必須磨細，撒佈均勻。

註：每坪稻草用量如有增減，必須重行折算各配合量。

（二）調製方法

1 稻草須先切成四段，每段長約七台寸至八台寸，堆積前先用水浸漬潤濕，則堆積時易吸收水份，使化學肥料不易流失。

2 亦有農民採用纖維素分解菌培養液，促進稻草醱酵。纖維素分解菌培養液配製的方法如下：取切細之豆餅一台斤（○・六公斤），加三○倍水（一八公升），於釜中煮沸三○分鐘至一小時後取出。放冷至40~50°C時，將事先準備妥善的試管中之分解菌連同培養基種入豆餅液中，充分混和後裝入洗淨之容器中，瓶口用棉栓塞緊，翌日又取切細的豆餅一・八公斤加五○公升水煮沸三○—六○分鐘後放冷至40~50°C時，將前日預備之菌液倒入混合之，幷放置一夜，使纖維素分解菌充分繁殖。第三日將此菌液用水稀釋二○○倍，即可應用。大約可撒佈於七、五○○公斤（五堆每堆一、五○○公斤）稻草上。

二、使用稻草配合的第二種方法

（一）材料配量

下列二種使用稻草的配合法，經過試驗結果良好，茲介紹如下：

名稱	每坪用量（公斤）	備註
稻草	一○○	切成四段。
水	一五○	
氰氮化鈣	一・二	堆積時加入的氰氮化鈣（黑肥）粉末應平均撒佈於稻草上，並平均撒水。
尿素	○・六	同右
硫銨	一・三	第一次翻堆時加入的硫銨細粉應平均撒佈於稻草上。
磷酸鈣	一・○	同右
氯化鉀	○・四	第四次翻堆時加入的氯化鉀細粉應撒佈均勻。
過磷酸鈣	二・○	同右

註(1)稻草用量如有增減，必須重行折算各配合量。
(2)臺灣鳳梨公司普遍使用此法，成績良好。

（二）調製方法

與使用稻草配合的第一種方法相同，唯堆積前不須用水預先浸濕稻草。

三、使用稻草配合的第三種方法

（一）材料配合

名稱	每坪用量（公斤）	備註
稻草	一〇〇	蓬萊種稻草切成三—四段。
水	二〇〇	消石灰與水混合成石灰乳貯於桶內；稻草浸濕，取出堆積，每層稻草踏緊。
消石灰	二	
硫銨	二	第一次翻堆時，用硫銨細粉平均撒佈於稻草上。
尿素	〇・五	同右
過磷酸鈣	二—三	第三次翻堆平均撒佈於稻草上。

註：稻草用量如有增減，必須按照上面比率折算之。堆肥翻堆須經四—五次方能成熟。石灰水可使稻草軟化，以增加吸水能力。

四、使用香茅草的配合法

使用香茅草爲堆肥材料的菇農漸多，其配合方法與使用稻草配合法相同。香茅草必須切成七—八台寸長度，唯香茅草不易醱酵翻堆比使用稻草配合法之次數要增多二—三次，堆積時間須一個月以上。

五、使用稻草與甘蔗渣的配合法

稻草六〇公斤與甘蔗渣四〇公斤（水份四〇%計算），堆積時一層稻草一層甘蔗渣，最好使用纖維素分解菌培養液，以助醱酵。甘蔗渣加入堆肥中，醱酵溫度容易昇高，可改良堆肥之通氣性及吸水性。

稻草、甘蔗渣、香茅草三種材料的氮素、鉀素、磷素或P_2O_5之百分比。

材料	水份	N %	K %	P %	P_2O_5%
稻草	一〇・〇	〇・七三	一・七二	〇・〇六一	〇・一四〇
甘蔗渣	一二・二	〇・二九	〇・一七	〇・〇二二	〇・〇五〇
香茅草	八・六	〇・七六	〇・九六	〇・〇八七	〇・一九九

第七章　合成堆肥之製造

鄔寬文

一、醱酵之目的

爲促進堆肥材料的分解，使其物理及化學性質適宜於洋菇的生長，同時殺死有害的雜菌，而這些材料的分解主要依靠好氣性微生物的作用。好氣性微生物的活動，不但需要充分的氧氣，同時還需要適宜的濕度、養分和溫度，也就是說，空氣、濕度、養分和溫度爲堆肥醱酵必備的條件。堆肥堆積時必須加肥料並時時灌水翻堆，冬天更應覆蓋起來或堆於暖和而避強風寒氣之地點的目的就是要適應上述的條件。堆肥醱酵過程中所產生的氨能溶解稻草表面的物質，唯氨對洋菇菌絲及子實體有不良影響。故

最後幾次翻堆時不宜加氮肥，以減少氨氣的發生。

本省製造堆肥的方法與歐美不同之點爲(1)堆肥材料及添加物不同，歐美常用馬廐肥料及石膏等。(2)歐美堆肥上床後，菇舍空氣及堆肥溫度通常均維持56～60°C四小時以上，以驅除氨味及消滅匿存堆肥中之雜菌及昆蟲。

二、堆積場所

堆肥材料最好堆積於堆肥舍。如無堆肥舍應選擇蔭影場所以避免日晒及風吹雨打。如無更適當場所而在露天製造堆肥時如遇晴朗天氣，每日早晨應在堆肥上面及四周噴水以保持濕度，如遇雨天，堆肥上面及四周應遮蓋以免淋雨而肥份流失，在強風之方向也應設擋風設備以保持堆肥濕度。

堆積場所的地面應平坦，無雜草及污水淤積，並應有良好的排水系統。堆積工作能在水泥地進行較爲理想，如用泥土地面，最好用塑膠布或用磚頭，或用木材或用竹管舖在地面。堆積場所及四周應以DDT甲醛（福馬林）混合液消毒，（每坪用七五%DDT可濕性粉劑約二公分），甲醛（福馬林）2～4c.c.，水200c.c.（參閱農林廳編印之植物保護推廣方法）。堆積場所應容易獲得充分而清潔的水，不可用污水製造堆肥，因污水將增加病菌感染之機會。

三、堆積形狀

稻草切爲四段打散以後分七—八層，層層相疊，堆積成長方體形，每層高度約六—八臺寸，堆積完畢後全部高度約五、五臺尺，寬六臺尺，長度依地形及堆積量而異，最長不要超過一八臺尺，堆積形狀太大則堆肥中部通氣不良，易發生嫌氣性醱酵而發生酸敗及臭味，影響堆肥品質。如堆積形狀太小，則溫度及濕度不易保持，堆肥醱酵困難。

四、堆積方法

將前述材料如稻草及化學肥料等的重量秤好就可開始堆積，化學肥料必須磨細。假堆積時底下一層稻草不須洒水，第二層開始洒水。如用纖維素分解菌培養液則須混入水中，洒水要均勻，使稻草經常保持六五—七〇%水份，不可使過剩水份由堆肥底層流出。假堆積時全部稻草要踏緊以增加其吸水性。在堆積及第一次翻堆加入氮肥時全部稻草均應踏緊。爲使工作便於進行，可用木框堆積，木框之尺寸爲闊四臺尺、長七臺尺、高一臺尺。翻堆時堆肥應弄鬆並補足水份使其保持七〇%，每隔五日翻堆一次。第二次翻堆時務須使堆肥四周壓緊，保持溫度，同時使水份不易蒸發消失。內部堆積應較鬆以便通氣，最好橫向每一臺尺直向一、五臺尺建築直徑二、五臺寸通氣洞

一個，此法可使堆肥各部份溫度平均，協助通氣排除過剩氨味。第三次第四次翻堆與第二次翻堆同，直至堆肥成熟度適宜爲止。

五、堆積時應注意事項

㈠製造堆肥時稻草應切成四段，打散弄鬆，化學肥料應磨成細粉平均散佈於稻草間，洒水也應平均，使稻草每一地方的濕度保持六五—七〇%，無過剩水份由堆肥底層滲出，洒水過多，則通氣不良，堆肥容易發生酸敗臭味。

㈡在假堆積及第一次翻堆添加氮肥以前及添加氮肥時稻草應全部踏緊，以便稻草吸水，勿使大量氨氣透走。第二次翻堆時堆肥外圍應壓緊，但內部則堆鬆，以便通氣而促進好氣性醱酵，同時使過剩氨氣慢慢逸出。

㈢製造堆肥時各種配合材料應秤量準確，假如氮肥使用量太多，則過剩氨氣亦多，排除氨氣非常困難，而影響洋菇菌絲發育。

㈣翻堆時堆肥應弄鬆，攪拌均勻。

㈤堆肥寬度不可大於六臺尺，以免內部通氣受阻礙而影響好氣性醱酵。

㈥不要使有病蟲害或有危險之物質如污水，泥土，礦物性油質等混入堆肥，影響洋菇發育。

六、堆積醱酵成熟之合成堆肥徵狀

（一）**色澤**：呈深褐色而有光澤。

（二）**氣味**：醱酵初期之特有臭味消失，無氨氣味，但略帶芬香氣味。

（三）**組織**：柔軟疏鬆，富強性，緊握不感粘性，兩手輕拉易折斷，用指甲可將草皮鉋起草絲尚存者爲合格。

（四）**水份**：含水量約六五—七〇%，如用手握緊順指縫有氣泡冒出，但無水滲出，鬆開後仍散開不團結成塊。

（五）**酸鹼度**：PH值須在六、六—七、〇之間，可用BTB試紙測定。

1 指示劑Bromthymol Blue色紙之配製：

Bromthymol Blue色料〇、一公分溶於九五%酒精20c.c.液中，加蒸溜水稀釋至總體積100c.c.，用濾紙切成小片，並穿線整束浸於上列液體，置於暗室陰乾以免日光直接照射變質，乾的試紙，保存於耐濕的容器內備用。

Bromthymol Blue試紙亦可向儀器經銷商購買。

2 測定法：

取少量堆肥，加五倍重量之水浸潤，使其成份混合，然後用手壓榨使其液

體滴於上列試紙上。試紙變色之程度與PH標準變色表比較之即知PH值。

Bromthymol Blue 指示劑測定PH值之範圍爲五・八—八・二，PH值五、八時爲黃色，PH值漸增加時逐漸變爲藍色。

第八章 培養程序及方法

鄔寬文

一、培養圖解

洋菇培養圖解——栽培材料堆積時期

期別	地區	時期
第一期	北部	八月下旬
	中部	九月下旬
	南部	九月中旬
	臺東	九月中旬
第二期	北部	十月下旬
	中部	十月下旬
	南部	九月下旬
	臺東	九月下旬

使用稻草配合的第一種方法：

→假堆積（加水或加纖維素分解菌培養液） 經三日 →堆積（加硫銨及尿素） 經五日 →第一次翻堆（補充水份使堆肥濕度維持六五—七〇%） 經五日 →第二次翻堆（加入碳酸石灰） 經五日 →第三次翻堆（保持濕度六五—七〇%） 經五日 →第四次翻堆（加入過磷酸石灰） 經二日 →混合均勻，調節水份及PH值 經一日 →築床 經五—七日 →下種（床溫需降低至20~25°C） 經十日—十二日 →覆土（檢查種菌發育良好即可覆土） 約經二十—三十日 →補充覆土的水份數次 →幼菇發生 經七—十日 →撒水（分三次三天時間灑水） 經五—七日 →採收

使用稻草配合的第二種方法：

→堆積（加入氰氮化鈣及尿素） 經五日 →第一次翻堆（加入硫銨及碳酸鈣） 經五日 →第二次翻堆 經五日 →第三次翻堆 經五日 →第四次翻堆（加入氯化鉀及過磷酸鈣）

（其餘與第一法相同）

使用稻草配合的第三種方法：

↓假堆積——經三日——↓堆積——經五日——↓第一次翻堆——經五日——↓第二次翻堆——經五日
（浸石灰水）　（加硫銨及尿素）
↓第三次翻堆——經五日——↓第四次翻堆
（加過磷酸鈣）
（其餘與第一法相同）

二、培養時期

按照本省的氣候，每年十月至翌年三月為適宜於培養洋菇的時期。十、十一月的氣候適宜洋菇菌絲發育，十二月至翌年三月適宜於洋菇子實體的生長。洋菇菌種播種四十日以後就可以開始採收洋菇，假如每坪堆肥用量減少，堆肥較薄，溫濕度及ＰＨ值適宜，採收洋菇的時期可能提早，但每坪洋菇產量會減少。

三、培養前應注意事項

消毒：堆肥上床前一至二星期，將菇舍內外打掃清潔後噴射ＤＤＴ與甲醛（福馬林）混合液。每坪噴射200c.c.（約需七五%ＤＤＴ可濕性粉劑二公分，甲醛液2～4c.c.，水200c.c.）。噴射時菇舍內之牆壁、屋頂、地面、棚架等處均應噴到，噴後密閉一天。消毒後如發現有跳蟲，應立即在菇架，菇舍內角落及地面等處，每坪噴射五〇%二氯福（DDVP）乳劑二、〇〇〇倍稀釋液一公升。（參閱農林廳編印的植物保護推廣手册）。

四、築床

堆肥上床工作之好壞直接影響洋菇發育之好壞，堆肥濕度保持和菇床洒水之難易，以及洋菇產量之多寡，通常每坪菇床用稻草一〇〇公斤，折算濕堆肥約一七〇公斤，堆肥之厚度若為六—八臺寸，一切栽培條件正常則每坪約可收穫切脚的洋菇二〇公斤。減少每坪堆肥用量，將減少洋菇產量，用較薄之堆肥栽培洋菇，洋菇產期可能提早，但晚期產量將銳減。

將濕度六五—七〇%之堆肥，充份攪和均勻放置於菇床上，用手弄平並用手輕輕鎮壓，其緊密之程度為用手壓之稍為下陷，移去壓力仍恢復原形，具有彈性如棉被，且各地方之緊密程度應一致，否則覆土以後床面將凹凸不平，洒水時低窪地方，將積多量的水份，使洋菇菌絲窒息而死。假如堆肥壓得太緊，堆肥結成塊狀，其內部產生之氣體不能排出，將延誤出菇時間；但堆肥壓得太鬆，則其水份容易消失而影響洋菇菌絲發育。

堆肥上床時除應使其緊密程度一致，表面平坦，厚度約一五公分左右（指每坪用稻草一〇〇公斤）外，更應插入溫度計，測量床溫（圖8）。

填床時培養材料的溫度約爲38~48°C（100~120°F），此後逐漸上昇，達至最高點時，又漸下降至27°C（80°F）以下時，再無顯著上升，就可下種。許多菇農因不注意堆肥溫度變化，常常在溫度還高時下種，以致常常使洋菇菌種因高溫致死。下種最理想的溫度爲24°C（75°F）洋菇菌絲在超過32.2°C（90°F）溫度下會受損害，超過33.3°C（92°F）時洋菇菌絲將死亡。

填床之堆肥如太濕或通風不良，最容易誘發雜菌，所以最好讓堆肥表面稍爲乾燥，下種後再行噴水。

五、下　種

（一）下種時的溫度

約在21~26°C（70~80°F），範圍最適宜的溫度爲24°C（75°F）。

（二）下種的方法

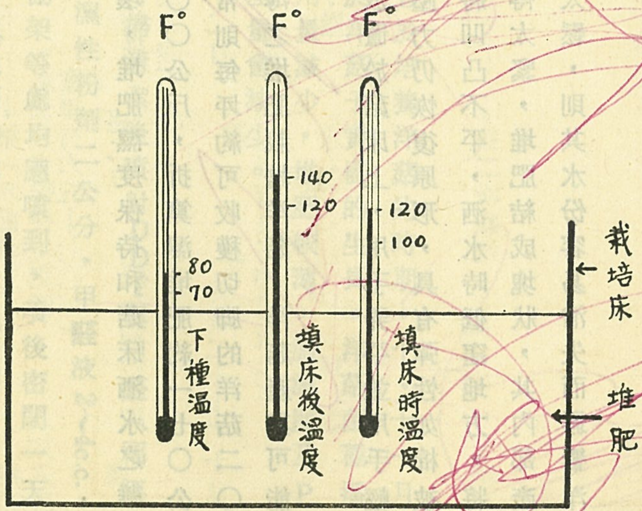

圖 8　築床後測定床溫

1 分碎菌種：將瓶裝菌種，破瓶取出分成大小二—三公分的小塊，如欲多用菌種，可分成較大塊。

2 挖穴：用手挖掘床內堆肥，深約三—六公分，將菌種植入蓋好並壓平（圖9）但不可過緊。

另一種挖穴之方法爲：預先用三分直徑的尖端鐵棒垂直插入於菇床近底，然後拔起三寸搖動，壓開寬約二寸直徑倒立圓錐形之孔穴，然後種下一塊菌種同時覆蓋原堆肥，如遇氣溫高熱時暫不必覆蓋，此法菌種不易熱死。

3 穴距：普通穴距爲一臺尺（或三〇公分），但有多量菌種時，可酌量縮短穴距至二〇—二五公分或加大菌種塊。

（三）菌種用量

每坪用一、五瓶爲適宜，菌種用量太少或分成太小塊，菌種易受外界環境影響而死亡。穴距太遠，菌絲要走滿菇床的時間較長，有多量的菌種，則可種植大塊的菌種，菌絲發育旺盛，可提早出菇，可免補植之麻煩又可提高產量。

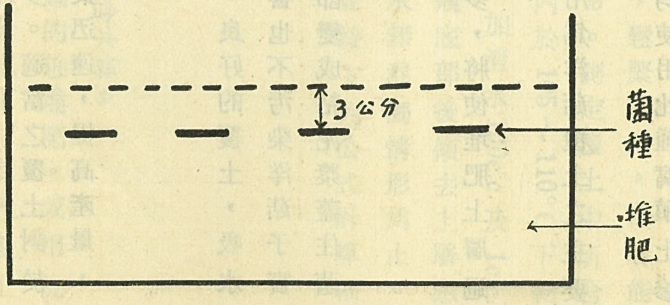

圖 9　栽培床下種後的斷面圖

六、覆　土

（一）覆土之重要性

覆土對栽培洋菇非常重要，無覆土之菌床，洋菇生產量甚少。適當之覆土對於洋菇品質與產量均有相當帮助，覆土可供應幼菇水份，使幼菇生長迅速，提高產量，同時使洋菇不易傾倒。

（二）良好的覆土條件

何種覆土最適於洋菇生長，祗有作栽培比較試驗才能決定，良好的覆土，吸水能力強，而不妨礙堆肥通氣，雖經重複洒水而其物理性質不受影響也不污染洋菇子實體，所以每次均可獲得良好的產量。不良的覆土經數次洒水後立即變成粘泥漿蓋住菌床，使堆肥及菌絲無法通氣。

（三）土壤種類及其吸水能力

1 砂土 (Sand)：祗能保持一五—二〇％的水份，洒水過多，將使堆肥上層過濕，影響堆肥及菌絲之通氣。

2 粘壤土 (clay loam)：吸水能力大約爲三〇％，一般採用爲洋菇覆土之主要土壤。

3 腐殖土 (peat) 能保持水份達六〇—七〇％，歐美各國均使用此種腐殖土摻入

覆土，以改良覆土之性質，惜臺灣的產量甚少。

（四）覆土之選擇

1 覆土土壤須用地表下一尺半之粘性壤土，土質應柔軟，鬆緊適度，吸水能力大，依下列方法試驗，粘土約佔四〇％，細砂佔六〇％。測定覆土中所含細砂成分之方法爲，取土樣一〇〇克，磨細後置於烘箱內於105～110°C下乾燥至恒重，後取出三〇克乾土，置入於250c.c.的燒杯內，加清水100c.c.及1c.c.濃氨水，充份攪拌後靜置約二—三分鐘俟細砂沉集於燒瓶底部後傾去上層懸浮液，再加清水100c.c.洗滌細砂，反復操作，直至洗滌水無混濁情形爲止。然後將細砂放於105～110°C之下乾燥至恒重後稱量之，並按下列公式計算細砂及粘土含量。

$$\frac{\text{細砂重量（克）}}{30} \times 100\% = \text{細砂}\%$$

$$100\% - \text{細砂}\% = \text{粘土}\%$$

含水量亦可藉此算出，其公式如下：100－乾燥後樣品量＝含水量％

2 如無適宜的覆土，可用腐殖土 (peat moss)，或用洗滌過的細堆肥，或用洗滌過的葉藻土 (leaf moss) 或用細甘蔗渣或用細煤渣（一公分以下）混入覆土內

以改良其吸水能力及通氣性。

（五）覆土之PH值必須調節至七、〇—七、八，水份必須調節至飽和狀態，測定土壤PH的方法與測定堆肥PH的方法同，調節PH時可以一份消石灰與十三份碳酸石灰之混合粉末，加入覆土內，調和均勻，每一〇〇公斤覆土約需二公斤混合粉末。

（六）覆土顆粒之大小

半粘性壤土(clay-loam)的土粒大小應爲二分之一—二公分，如米粒之大小，粉末含量不得超過全量的二〇%。

（七）覆土之消毒

土壤中蘊藏有許多洋菇病原菌及有害洋菇之昆蟲，故必須事先加以消毒，以免影響洋菇產量。通常都用甲醛（福馬林）五〇倍稀釋液消毒，再蓋上玻璃布，二十四小時後撤去玻璃布，將土壤散開七天左右使甲醛氣味消失後就可使用（參閱本廳編印之植物保護推廣手冊）。

七、下種後菇舍之管理

（一）覆蓋

下種後應設法維持適宜的溫濕度，保持適當的通風，促進洋菇菌絲的發育，避免雜菌發生，地面時常洒水，維持室內的溫濕度。下種以後至覆土以前，許多昆蟲很容易侵入堆肥，應勤作驅蟲之工作。

（二）檢查菌種

下種後十日，輕輕挖開穴孔，檢查有無菌絲發生和菌絲發育是否良好，如無菌絲發生或菌絲發育不良，應趕快用新鮮健全的菌種補種。

（三）蓋土

檢查菌絲發現其發育良好時，應採用上述之覆土，均勻撒蓋，厚度約二—三公分（即七分至一臺寸），如遇氣溫超過28°C時，可以延遲覆土之時間。

（四）溫度和濕度

自幼菌發生到採收終了，培養室溫度最好保持13~15°C（55~59°F）濕度八〇%左右。

（五）灑水

下種後菌床乾燥時，即需開始灑水，灑水宜分數次施行不可一次過多，以免傷害菌絲。灑水以細孔水壺或噴霧器噴灑。幼菌發生時期需較多水分，此時應略增加灑水次數，但切忌水點凝聚於菌體上，以免誘發病害。

第九章　採收

胡開仁

一、採收時期

普通在下種後三〇—四〇日便開始發生幼小菌菇，產生後七—一〇日，菌體已長大，供製罐用者，應按照原料規格標準採收，通常在被膜未開前三—四日採收最適當。用作當日販賣或家庭自食者，可檢被膜正欲破裂的菌菇採收，此時香味正濃，品質亦佳。被膜已開，如同傘狀，菌褶變褐色者，不但菇體重量減輕，且屬於不合格品。

二、採收方法

採收時，不可直拔，以免將堆肥中菌絲體帶出，應用手輕握子實體，左右轉動，使菌柄與地下菌絲脫離。叢生的菌菇中央有成熟的菌

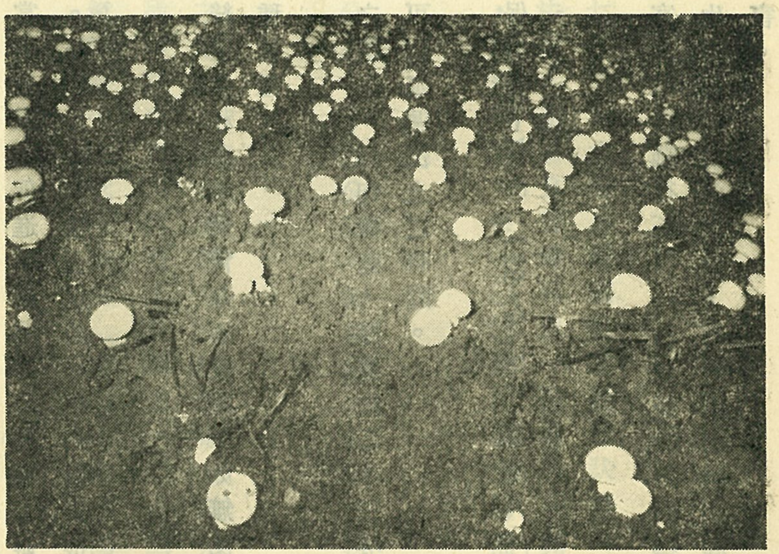

圖10　洋菇的子實體是分期發生，因此也應分期採收

菇時，可用小刀自菌柄基部切取，但需注意不要傷害地下菌絲體，也不要在菌床中殘留菌柄，否則易於誘發病菌侵害，此外亦不可碰傷相隣的菌菇，如整叢的菌菇都達到採收時期，則應即整叢採取，採收之菌菇應即切去菌柄，放入採收的容器中排好（容器以木、竹及鋁製者爲佳），切勿碰傷或積壓。採收時雙手應洗淨，以免染汚菌菇，影響品質。

三、採收次數

通常都在每日上午採收一次，但在發生盛期，可以早晚採收兩次，大的洋菇採收後，小的洋菇莖續生長，約可連續採收四個月左右。

四、採收量

在採收期間，以七至十天爲一週期，連續發生，收穫量以最初兩個月較多。於適當環境和管理下，全期每坪（三•三〇平方公尺）產量平均應達一八公斤以上。

五、採收後的菌床整理

採收時，應隨時清理遺留於菌床之菌根，菌柄，碎片，枯死菌菇，畸形菇體及什物等，以免雜菌寄生與繁殖爲害生產。每次採收後菇床凹陷之處應以少量覆土塡平。

六、每年採收完畢後應把堆肥全部搬出，用作水田、種菜、坡地果園等肥料。將菌床、菇床架子、木板等一切用具盡可能移往戶外，洗刷清潔，並在日光下曝晒，培養室內亦需大掃除一次。到下年開始培養時，所有器物及培養室內各處，都應消毒一次。

第十章　產品規格及檢收站

吳　國　璋

一、產品規格

本省洋菇生產以製造洋菇罐頭爲主，省農林廳曾公佈「原料洋菇收購規格」乙種，將合格品洋菇分爲一、二等品兩級分別計價收購，茲將規格內容列述如下：

原料洋菇收購規格

臺灣省農林廳(50)10.20農特字第三四〇一三號通知
臺灣省農林廳(51)10.2農特字第三〇九二七號通知
臺灣省農林廳(51)10.6農特字第四〇〇二六號通知
外貿會外銷洋菇輔導小組五十二年十月卅一日第四次會議修正通過。

壹、合格品：

(一)一等品：

1 菌冠直徑：應在 $\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}$ 吋之內。

2 形態：菌傘密合、不含畸形、病蟲害及其他傷害者。

3 組織：新鮮、堅實、不萎縮、菇柄組織內部無空洞。

4 品種及色澤：爲純白色品種。菇體應清潔，不含泥土，不得水洗、污染、顯著水傷變色、擦傷及斑點。

5 菇柄：不可帶有菌絲及泥土，斷面平整清潔良好，菌冠頂至柄末端之長度不得超過冠之直徑。

(二)二等品：

1 菌冠直徑：應在 $\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}$ 吋之內。

2 形態：菌傘密合、不含畸形、病蟲害及其他傷害者。

3 組織：新鮮、堅實、不萎縮、菇柄組織內部無空洞。

4 品種及色澤：爲純白色品種。菇體應清潔，不含泥土，不得水洗及污染；但水傷、變色、擦傷及斑點其總計未超過菇冠面三分之一，不影響色澤，且未混有不收購品者。

5 菇柄：菇柄過長、斷面不整者，但未混有不收購品者。

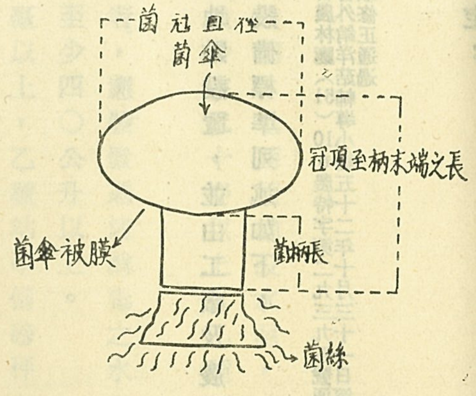

圖11　洋菇原料規格圖

貳、不收購品（不適製罐者）：凡有下列情形之一者為不收購品。

一、菌膜開裂者。

二、菇體（菌冠、菌柄）破裂不整及畸形者。

三、有病蟲害、鼠害或極度變色，有黑斑者。

四、組織枯死、硬化或萎縮不新鮮者。

五、污染泥沙及堆肥者。

六、嚴重擦傷者。

七、水洗及浸水者。

二、檢收站之設置

洋菇檢收站之設置，政府規定由鄉鎮農會在產區適當地點設置，並由工廠及農會各派檢收人員會同檢收產品。茲將政府所規定洋菇檢收站設備標準列述如下：

洋菇檢收站設備標準

臺灣省農林廳(51)106農特字第二九三九五號通知外貿會外銷洋菇輔導小組五十二年十月三十一日第四次會議修正通過

一、設站地點：必須交通便利，汽車可以暢通無阻者。

二、設置站數：應視農會推廣教育及契約農戶分佈情形而定：

㈠甲種站最少需有栽培面積四千坪以上。

㈡乙種站最少需有栽培面積二千坪以上。

三、檢收站須具備下列基本設備：

㈠場所：須有建築堅固之遮日晒及避風雨之房屋或陰棚，地面須舖設水泥，四週排水良好，光線充足，環境清潔。其面積甲種站最少在二十坪以上，乙種站在十坪以上。

㈡給水設備：除自來水外，如使用井水及其他水源者，應裝置過濾消毒之水塔設備，流水量甲種站每分鐘至少八〇公升，乙種站至少四〇公升以上。

㈢磅秤：應以公斤為計量單位，甲種站準備磅秤兩臺以上，乙種站準備磅秤一台或兩台，均應經常核校正確。

四、以濕收（檢收後在站洗滌）方式辦理檢收之檢收站，應再具備下列設備：

1 洗滌槽：應有水泥或鋁製洗滌水槽、槽底、槽頂，各有排水孔一處，及中間原料送出口一處，槽之大小為長三公尺，寬一公尺，深三十公分，水槽高度以適合工作為原則（構造如附圖）甲種站最少二個，乙種站最少一個。

2 濾瓢與輸送槽：每一水槽最少要配備鋁質或塑膠質濾瓢兩支，及原料輸送槽各一支。

五、以乾收（檢收後運廠洗滌）方式辦理檢收之檢收站，應再具備下列設備：

1 檢查台：長寬各一公尺，高以適合工作爲原則。

2 檢查過秤容器：由契約工廠購備供應採用口徑八〇公分以上之鋁盆按每台磅秤配備最少十個盆，每盆之外均以紅漆編定號碼，於每次檢查過秤後，即由使用該盆之菇農將其洗刷乾淨，以供後來菇農繼續使用。

3 其他：洗刷鋁盆用之棕刷及抹乾用之白布，以够用爲原則。

六、檢收站應懸掛名牌，其格式及字體，懸掛地方均應由省農會統一規定。

七、檢收站應有辦公桌椅及其他必須用具，以够用爲原則。

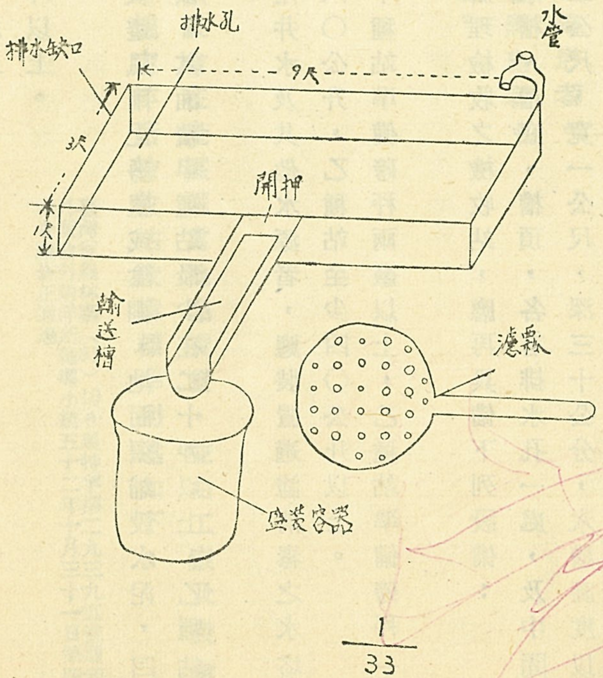

圖 12 水槽

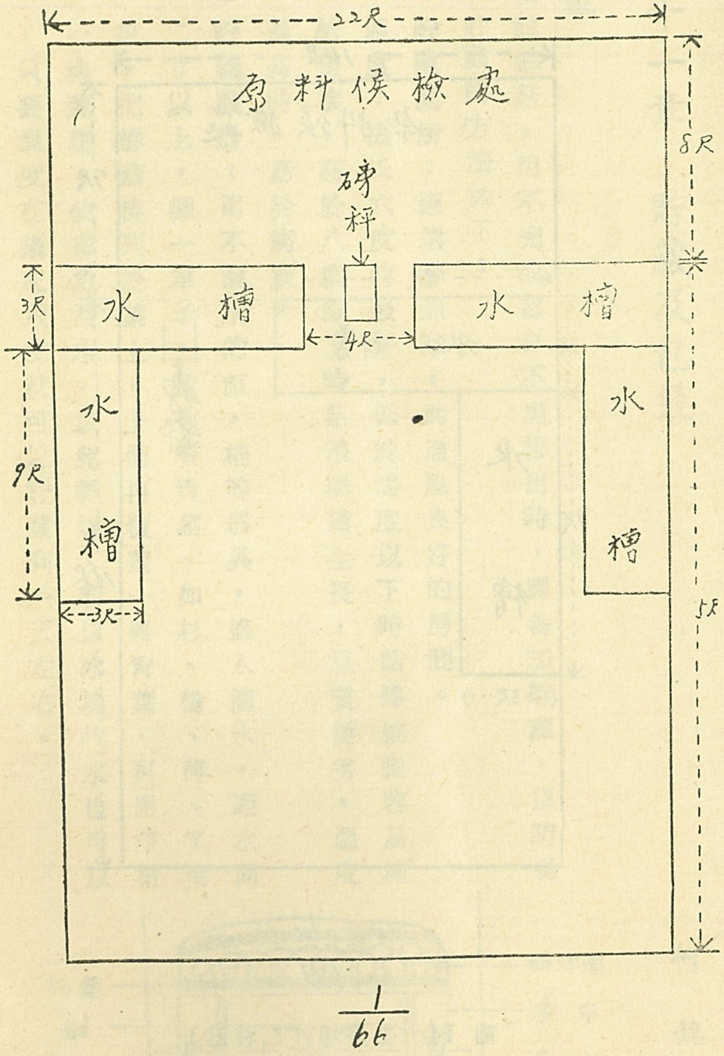

圖 13 貳拾坪（甲種站）

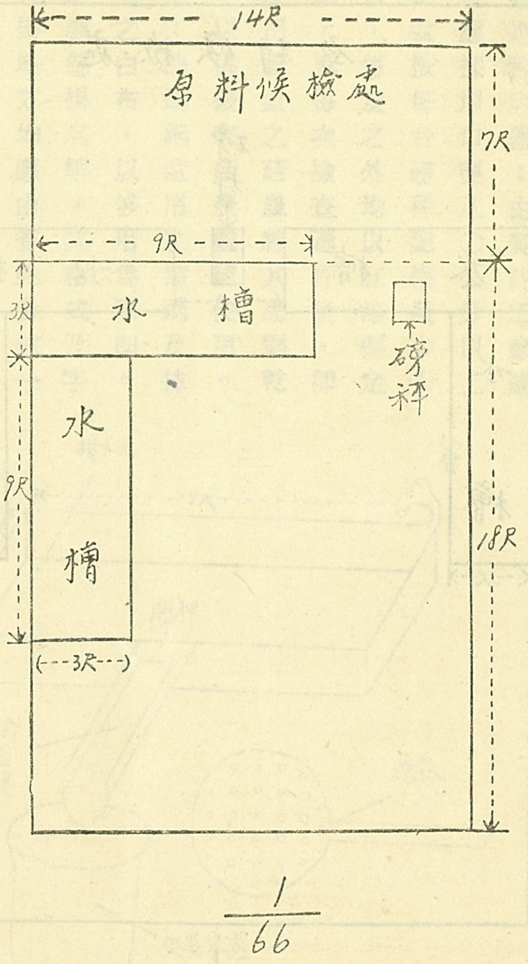

圖 14 壹拾坪（乙種站）

第十一章 貯藏及包裝

何銘樞

一、貯藏

採收的鮮菇，用不完或當日不能售出時，應善加貯藏，以防腐爛，貯藏的方法如下：

（一）**貯藏處所**：應選擇黑暗，而通風良好的房間。

（二）**溫度**：攝氏六度時最好，低於零度以下時菇體細胞容易凍結變壞，高於八度以上時菇體繼續生長，品質變劣，溫度過高時，易於腐敗。

（三）**貯器設計**：用不漏水的缸，桶等器具，盛入清水，距水面二寸以上，棚一箅子，敷數層青葉、如杉、檜、荷、竿葉等，把鮮菇排列於葉上，上面再覆蓋一層青葉，再用淨布一塊蓋覆，使布角浸水，以免乾燥，若以冰塊代水也可以，只要溫度在攝氏六度就可以貯藏到一天左右。

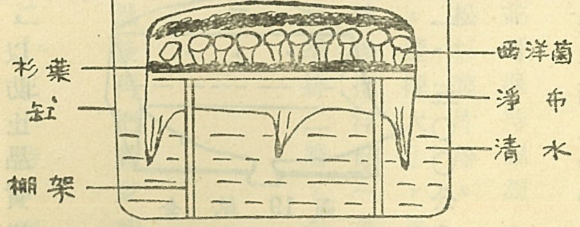

圖 15 洋菇貯器

二、包裝

洋菇體質肥嫩，含有很多水份，若運到遠處販賣，必需包裝妥當，以防止品質變壞或腐爛或乾癟而減低價值，普通包裝用的容器，有以下數種：

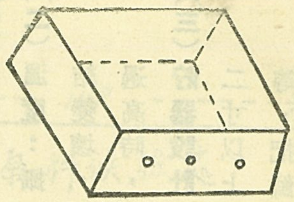
圖16 木匣

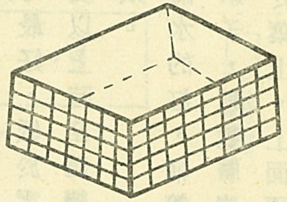
圖17 方竹籠

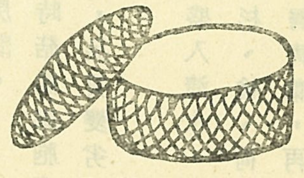
圖18 圓竹籠

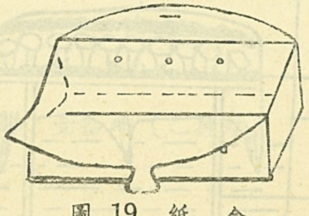
圖19 紙盒

(一)木匣：長三〇公分，寬二四公分，深一五公分，約可裝洋菇一、五〇〇公分，用無味的薄木板做成，兩側鑽氣孔三—四個，以便通氣。

(二)方竹籠：用竹篾編成，尺寸和木匣一樣。

(三)竹籠：也是竹篾成編，圓形，直徑二四公分，深九公分，可裝洋菇八〇〇公分。

(四)紙盒：用馬糞紙或其他厚紙做成，長三〇公分，寬二〇公分深一二公分，兩

側開氣孔，如鞋盒也可以代用。

(五)紙袋：零售時用，大小隨意，牛皮紙、玻璃紙、白報紙等均可使用。

三、包裝的方法

(一)填充物：匣盒中，要放進填充物，以防止運送中搖盪摩擦，並可保持濕潤，以免乾癟，普通的填充物有玻璃紙條，乾淨的乾草，或綠色的松杉葉片等。

(二)包裝手續：先把採收的洋菇分級，剔除形狀不良和有病斑者，選擇大小，色澤一樣者放在一起，匣或盒內敷一層填充物，墊一張玻璃紙，然後把洋菇一個個豎在盒中排緊，一層排滿，再墊填充物、敷紙，層層排滿，夏季排二層，冬季排三、四層，蓋好封妥貼標籤。

四、運送

(一)捆紮：方匣可以每十匣捆成一束，圓籠先把十籠捆成一束，然後再把數束紮成一捆。

(二)運輸距離時間：冬季的運輸可經過五—六時，春秋季可經過二—三小時，運輸距離太遠，時間過長，品質容易變壞。

度量衡換算因數及常用計算公式

一、長度

1吋(Inch)＝2.54公分(cm)

1呎(Foot)＝30.48公分(cm)

1公尺(m)＝100公分(cm)＝39.37吋(Inch)

＝3.3台尺＝33台寸。

1台尺＝0.303公尺＝30.3公分＝11.93吋。

1台寸＝3.03公分

二、質量

1磅(Lb.)＝16.0喱(Oz.)＝453.6克(g.)

1台斤＝16台兩＝0.6公斤，1台兩＝37.5克。

1公斤(kg)＝1000克(g)＝2.205磅(Lb.)

1克(g)＝1000毫克。

1公噸(Metric Ton)＝1000公斤(kg.)。

三、容量

1公斤(L.)＝1000公撮(c.c.)＝61.03立方吋(in^3)。

1加侖(Gallon)＝3.785公升(L)＝3785公撮(c.c.)。

四、密度

1克每立方公分(g/cm^3)＝62.43磅每立方呎(lb/ft^3)。

1公斤/坪＝0.33公斤/公尺^2＝0.062磅/呎^2

1公斤/公尺^2＝3.03公斤/坪＝0.188磅/呎^2

1磅/呎^2＝5.32公斤/公尺^2＝16.13公斤/坪

五、壓力

1大氣壓＝14.7磅/平方吋。

六、面積

1平方厘米＝0.155平方吋

1坪＝36平方台尺＝35.58平方英尺＝3.31平方公尺

1平方英尺＝0.0281坪　1平方公尺＝0.320坪

七、公式

圓面積＝3.14×半徑×半徑

圓周＝2×3.14×半徑

圓柱體積＝3.14×半徑×半徑×柱高

矩形面積＝長×濶

長方體積＝長×濶×高

球形體積＝4/3×3.14×半徑×半徑×半徑

$$1\,\text{ppm}=\frac{1\text{毫克}(\text{mg})}{1\text{公升}(\text{L})}\qquad 1\%=\frac{10\text{克}(\text{g})}{\text{公升}(\text{L})}。$$

$$=\frac{1\text{克}}{1\text{公噸}}。$$

攝氏—華氏溫度指標對照表

攝氏(°C)	華氏(°F)	攝氏(°C)	華氏(°F)
1	33.8	17	62.6
2	35.6	18	64.4
3	37.4	19	66.2
4	39.2	20	68
5	41	21	69.8
6	42.8	22	71.6
7	44.6	23	73.4
8	46.4	24	75.2
9	48.2	25	77
10	50	26	78.8
11	51.8	27	80.6
12	53.6	28	82.4
13	55.4	29	84.2
14	57.2	30	86
15	59	31	87.8
16	60.8	32	89.6

33	91.4	63	145.4
34	93.2	64	147.2
35	95	65	149
36	96.8	66	150.8
37	98.6	67	152.6
38	100.4	68	154.4
39	102.2	69	156.2
40	104	70	158
41	105.8	71	159.8
42	107.6	72	161.6
43	109.4	73	163.4
44	111.2	74	165.2
45	113	75	167
46	114.8	76	168.8
47	116.6	77	170.6
48	118.4	78	172.4
49	120.2	79	174.2
50	122	80	176
51	123.8	81	177.8
52	125.6	82	179.6
53	127.4	83	181.4
54	129.2	84	183.2
55	131	85	185
56	132.8	86	186.8
57	134.6	87	188.6
58	136.4	88	190.4
59	138.2	89	192.2
60	140	90	194
61	141.8	91	195.8
62	143.6	92	197.6

93	199.4	97	206.6
94	201.2	98	208.4
95	203	99	210.2
96	204.8	100	212

攝氏-華氏換算公式：18×度數（°C）＋32＝華氏度數 °F

〔度數(°F)－32〕÷1.8＝攝氏度數°C

乾濕球濕度計用法：乾濕球濕度計宜懸掛在足以代表該菇舍濕溫度之處。靠入口處、靠通風口處、靠菇舍牆壁處皆不適宜。

濕　　度　　表

濕球度數 °C	乾球與濕球之差度 (°C)							
	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
14	94	88	82	77	72	68	63	59
15	94	88	83	78	73	68	64	60
16	94	88	83	78	74	69	65	61
17	94	89	83	79	74	70	66	62
18	94	89	84	79	75	70	67	63
19	94	89	84	80	75	71	67	63
20	95	89	85	80	76	72	68	64
21	95	90	85	80	76	72	68	65
22	95	90	85	81	77	73	69	66
23	95	90	86	81	77	73	70	66
24	95	90	86	82	78	74	70	67
25	95	90	86	82	78	74	71	67
26	95	91	86	82	78	75	71	68

乾濕球溫度計之校正方法：

◈濕球溫度計應在裝水前，先與一標準溫度計比較校正之。乾濕球兩溫度計之刻度讀數應完全相同，否則必須上下移動校正後再予以固定。此時該兩溫度計（乾球及濕球）應與標準溫度計所指示者完全相同。

◈濕球溫度計下小杯裝入水後，該計溫度讀數逐下降。其溫度永遠不會高於乾球溫度計所示者。

◈用法擧例說明如下：如測出乾球爲18°C濕球爲 16°C，則其差爲 2°C ，遂從上表之差度爲 2.0處往下看，與左邊濕球爲16°C處向右相交之處讀出爲78，相對濕度即爲78％。